

Csapó Benő (2008): A taneszközfejlesztés megalapozása: a tudásról való tudás.
In: Simon Mária (szerk.): *Tankönyvdialógusok*. Oktatóskutató és Fejlesztő Intézet,
Budapest. 11-21.

A TANESZKÖZFEJLESZTÉS MEGALAPOZÁSA: A TUDÁSRÓL VALÓ TUDÁS

A nemzetközi tudásszintvizsgálatok egyik rendszeresen visszatérő üzenete szerint a magyar tanulók sok mindent tudnak, de tudásukból keveset képesek alkalmazni. Ha ennek az okait keressük, pedagógiai kultúránk néhány sajátosságát kell szemügyre vennünk. Többek között azt látjuk, hogy nálunk viszonylag erős a tanárok szaktárgyi felkészültsége, de a képzés és a továbbképzés kevesebbet foglalkozik a gyermekek fejlődési sajátosságainak megismertetésével, a tanulás folyamataival és a tudás szerveződésével, továbbá az alkalmazható tudást eredményező korszerű tanítási módszerekkel.

A hagyományos tankönyvek, taneszközök is leképezik ezt a pedagógiai kultúrát. Kissé általánosabban fogalmazva azt mondhatjuk, hogy az a tudásról alkotott kép, amely a tantervek készítését, a taneszközfejlesztést, a tankönyvírást meghatározza, és ezeknek a használatát befolyásolja, nem eléggé árnyalt. Hiányzik az a láncszem, amely az iskola fő feladatainak elvi szintű kijelölése és az azokhoz vezető eszközrendszer elkészítése között van.

A téves célokat követő tanításnak időben messze visszanyúló rossz hagyományai vannak. Ez részben a tanulásra és a tudás alkalmazására, transzferére vonatkozó tudományos ismeretek hiányából fakadt. Másrészt gyakran a célok, pontosabban a célokhoz rendelt indikátorok formális kielégítésével is „le lehetett tudni a feladatot”. Ez vezetett a történelmi korszakokon átívelő megértés nélküli magoltatáshoz, amikor a „lecke felmondása” a tudás illúzióját keltette. Hasonló jelenség a modern korban a tesztre való tanítás.

EGY DIFFERENCIÁLTABB TUDÁSFELFOGÁS SZÜKSÉGESSÉGE

A probléma – az elérni kívánt célok nem megfelelő lefordítása a konkrét iskolai gyakorlatra – ma is időszerű, fennáll ugyanis annak a veszélye, hogy rosszul fejtjük meg a nemzetközi felmérések eredményeinek az üzenetét. Nagyon sokat hallunk ma a PISA-felmérésekről¹ és arról, hogy ezek a vizsgálatok másfajta tudást mérnek, mint amit mi az iskoláinkban közvetítünk. Kevesebb szó esik azonban arról, hogy mi következik

¹ PISA: Programme for International Student Assessment.

mindebből. Kétségtelen, hogy az iskolai tananyagot modernizálni kell, de hogyan? Fordítsunk hátat mindannak, amit eddig az iskolában tanítottunk, és tanítsunk valami egészen mást?

Nagyon kockázatos vállalkozás lenne a problémák lényegének megértése nélkül hozzáfogni a tanítás modernizációjához, és túl gyorsan rövidre zárni a tennivalókat. Előfordulhat, hogy megpróbáljuk beazonosítani, mit mérnek a PISA-tesztek, és elkezdünk direkt módon valami olyasmit tanítani. Ez azonban így nem lenne más, mint a tesztelésre való tanítás (teaching for testing) egy kicsit fejlettebb változata, és kevés annak az esélye, hogy így elérjük a céljainkat. A valódi megoldás ennél bonyolultabb, ahhoz szükség van a problémák mélyebb megértésére.

A kívánatos megoldás az lenne, hogy a gyerekek számára felfogható módon, előzetes tudásukhoz, fejlettségükhöz igazodva közvetítsük a tananyagot. A gondolkodva, értelmezve tanulást kellene segítenünk, ez az, amit a szakirodalom a tudás transzferére való tanításnak (teaching for transfer), illetve a megértésre tanításnak (teaching for understanding) nevez. Mindehhez azonban sokkal pontosabban kell tudni, hogyan szerveződik a tudás, és mi kell ahhoz, hogy a tanulók szélesebb körben, az iskolán kívüli kontextusban is alkalmazni tudják, amit az iskolában megtanulnak.

Az itt rendelkezésre álló szűk keretek nem teszik lehetővé, hogy részletesebben utaljak arra a szakirodalomra, amely a mondanivalómat alátámasztja, és aminek a feldolgozását a tudás természetének megértéséhez fontosnak tartok. Kollégáimmal, kutatócsoportunk tagjaival évek óta foglalkozunk a tudás szerveződésének, alkalmazásának felmérésével. Azoknak a cikkeknek, könyveknek a listája, amelyek a látókörünkbe kerültek, amelyek a vizsgálatainkat megalapozták, megtalálható publikációink irodalomjegyzékében. Ezért az egyszerűség kedvéért itt csak néhány cikket, könyvet említek meg, azoknak a hivatkozásaiban azonban megtalálható a további források részletes bemutatása.

A tudás minőségével, szerkezetével kapcsolatos vizsgálataink az 1990-es évek elején kezdődtek. Akkor egy nemzetközi összehasonlító vizsgálatban részt véve találkoztunk először azzal az – akkor még meglepő – eredménnyel, hogy ha a tudást nem a megszokott kérdésekkel mérjük fel, hanem azt új helyzetben kell alkalmazni, akkor a mi tanulóink nagyon rossz eredmény érnek el. Több kisebb felmérés után két átfogó, sok tesztet tartalmazó vizsgálatot végeztünk el. A természettudomány és a matematika állt a középpontjában az 1995-ös adatfelvételnek, ennek összefoglaló eredményei „Az iskolai tudás”² címmel jelentek meg. Egy hasonló szerkezetű felmérést 1998-ban végeztünk a társadalomtudományok és a humán tárgyak körében, ennek eredményei pedig „Az iskolai műveltség”³ című könyvben olvashatóak.

Mindkét vizsgálat ugyanarra a modellre épült, amely az összegyűjtött adatokat – az iskolai „kimenetének jellemzőit” – négy fő csoportban foglalta össze. A változók első csoportja az osztályzatokat, a második a tesztekkel mért tantárgyi tudást, a harmadik

² Csapó Benő (2002, szerk.): *Az iskolai tudás*. (Második, javított kiadás.) Budapest, Osiris Kiadó. A kötet anyaga az Interneten is olvasható: <http://www.hik.hu/tankonyvtar/site/books/b101/index.html>

³ Csapó Benő (2002, szerk.): *Az iskolai műveltség*. Budapest, Osiris Kiadó.

annak alkalmazását, míg a negyedik a magasabb rendű gondolkodási képességeket foglalta össze. A vizsgálatok eredményeit bemutató publikációkban feldolgozott nemzetközi szakirodalom nagyrészt megegyezik azzal az anyaggal, amit az ugyancsak az 1990-es évek második felében végzett TIMSS-felmérés⁴ és a PISA előkészítésén dolgozó szakmai közösség is felhasznált. Így ezeket a munkákat fel lehet használni az említett nemzetközi vizsgálatok értelmezéséhez is.

A TANULÁS CÉLJAI, A TUDÁS SZERVEZŐDÉSI FORMÁI

Az iskolában elsajátított tudás vizsgálata, a tudásszintmérés, a képességek fejlődésének nagyobb népszerűséget érintő empirikus vizsgálata alig négy évtizedes múltra tekinthet vissza. Az iskolázás ennél sokkal hosszabb története során azonban rendszeresen megfogalmazódtak azok az igények, amelyeknek a teljesítését az iskolától elvárták. Három ilyen cél világosan kirajzolódik: az iskola (1) *tanítson meg bizonyos tananyagot*, (2) *művelje ki az értelmet*, és (3) *készítsen fel az iskolán kívüli, az iskola utáni életre*.

Történelmi okokból, majd a huszadik század második felében inkább tudományos és oktatáspolitikai divatok miatt, hol az egyik, hol a másik szempont kerül előtérbe, elnyomva az összes többi. A reális iskolai folyamatokat tekintve azonban azt látjuk, hogy szinte az oktatás egész történetén végighúzódik a tananyag dominanciája. A 19–20. században ezt még tovább erősítette a tudományos eredmények látványos gyarapodása.

Az „értelmelem kiművelése” hosszú ideig csak a formális iskolai gyakorlatokban öltött testet, kevés valódi hatással. A képességek fejlesztésének igénye az 1970-es évektől kezdődően vált ismét meghatározóvá, az akkor megindult kutatási programok sok értékes eredményt hoztak, amiből azután az egyes oktatási rendszerek nagyon különböző mértékben merítettek. Egyes országokban megtermékenyítően hatottak a tankönyvírássra, tananyagfejlesztésre, másutt megmaradtak az oktatáspolitikai irányelvek és jelszavak szintjén.

Az iskolában elsajátított tudás iskolán kívüli alkalmazhatósága, az életben hasznos ismeretek és készségek közvetítése szintén régóta hangoztatott igény az oktatással szemben. Vizsgálatok sokasága mutatta azonban meg azt, hogy ennek ellenére a gyakorlatban az iskola többnyire életidegen ballasztal terhel meg a tanulók elméjét. A 21. században azonban ez az igény egyre nehezebben megfogható, értelmezhető. A tanulókat ugyanis olyan életre kellene felkészíteni, aminek a kereteit a gyors változások miatt nem ismerjük. A konkrét, praktikus ismeretek közvetítésének így megvannak a korlátai, ha egyáltalán ezt az igényt ebben a formában kellene komolyan vennünk.

Az említett célok különböző jellegű tudáshoz vezetnek. A következő részekben ezeket fogom kissé részletesebben bemutatni. A tudás három fő szerveződési módja, amelyeket ismertetni fogok, a következő: a tudományok tanulmányozása révén megszerezhető

⁴ TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study, Trendek a matematika és természettudomány nemzetközi összehasonlításában.

diszciplináris tudás (a szakértelem), az „értelem kiművelése” által kifejlesztett általános (információfeldolgozó, gondolkodási) képességek, és az iskolán kívüli életben használható, praktikus tudás, a műveltség. Mindegyik dimenzió mellett fogok röviden érvelni, de egyúttal azt is szeretném hangsúlyozni, hogy ezt a hármat együtt kell látni, egységben kell kezelni. A tudás komplex, bonyolult rendszer, és csak a különböző dimenziók integrálása vezet a kívánatos eredményhez.

Mindegyik tudástípusról sokat tudunk arra vonatkozóan, hogyan alakulnak ki, hogyan szerveződnek, és hogyan, milyen körben lehet azokat alkalmazni. Ha valamit azzal a szándékkal tanítunk az iskolában, hogy az tartósan megmaradjon, akkor kell lennie valamilyen hipotézisünknek arra vonatkozóan, hogy az milyen módon őrződik meg. A megőrzéshez az kell, hogy az adott tudást a gyerekek – később felnőttek – rendszeresen használják. A tudás ugyanis (talán a pszichomotoros készségeket kivéve) nagyon gyorsan kopik, amit nem használunk, azt elfelejtjük.

Sok olyan készségmérési eredményt lehet idézni, amely negatív fejlődési görbét tárt fel. Ilyenkor a gyerekek valamit megtanulnak, és az évek során egyre kevesebbet tudnak belőle. Ilyen például a mértékváltás, amit túl korán tanítunk meg az iskolában. Negyedik osztályban a gyerekek 60-70 százaléka tökéletesen tud kilométert, órát, métert átváltani abba a mértékegységbe, amibe kérjük tőlük, utána azonban elkezdik mindezt elfelejteni, és a helyes megoldások aránya az általános iskola végére a felére csökken. Nem használják az adott – egyébként meg nem értett, az arányosság fogalma kialakulatlansága miatt csak mechanikusan begyakorolt – tudást, így elfelejtik.

A tudás három fő típusához kapcsolódóan különböző hipotéziseket fogalmazunk meg arra vonatkozóan, hogy miért fognak azok fennmaradni, megőrződni, azaz használatukra milyen helyzetekben kerül sor. A kiművelt gondolkodást, a releváns gondolkodási készségeket mindenütt alkalmazni lehet, a szakértelmet főleg egy bizonyos szakterületen való tevékenység során, a műveltséget pedig a hétköznapi élet, a tanulás és önmagunk fejlesztése során. Ezeket a dimenziókat a történelmi hagyományok számbavételével is áttekinthetjük, aminek persze nincs tudományos meggyőző ereje, de azért érdemes azt megfontolni, hogy az európai kultúrában mit szoktak arról mondani, hogy miért iskoláztatjuk a gyerekeket.⁵

AZ ÁLTALÁNOS KÉPESSÉGEK, AZ INFORMÁCIÓFELDOLGOZÁS ÉS A GONDOLKODÁS KÉSZSÉGEI

A tanulás egyik, történetileg legkorábban megjelölt célja a gondolkodás, a megismerés képességeinek fejlesztése. Az erre való hivatkozás már Platón és Arisztotelész művei-

⁵ Bővebben lásd: Csapó Benő (2003): A tudás és a kompetenciák. In: Monostori Anikó (szerk): *A tanulás fejlesztése*. Budapest, Országos Közoktatási Intézet. 65–74.

ben is megjelenik, majd az iskolázás egész történetén végigvonul az elme, az értelem „csiszolásának” szándéka. A középkorban, és később is, a klasszikus nyelvek, a latin és görög nyelvtan tanítása is részben ezt a célt kívánta szolgálni. Nyilván kezdetben csak naiv sejtés volt, hogy a gondolkodást fejleszteni kell, és nem álltak rendelkezésre azok a tudományos modellek és eszközök, amelyek a képességek rendszeres fejlesztését lehetővé tették volna.

Az értelem működésének tudományos megismerése lényegében csak a 20. század elején indult az intelligencia szerkezetének feltárásával. A faktoranalitikus tanulmányok azonosították a fontosabb általános képességeket, és ezek nyomán elkezdődött számos, akkor még nagyrészt az iskolai tananyag tartalmától független fejlesztő program kidolgozása.

A képességek fejlesztésére irányuló munkáknak újabb lendületet adott a pszichológia kognitív forradalma. A kognitív tudomány első nagy korszakát az emberi és a mesterséges intelligencia összehasonlítása által inspirált vizsgálatok jellemezték. Ennek a korszaknak köszönhetjük az emberi gondolkodást információfeldolgozásként leíró modelleket. Az 1970-es évektől kezdődően egyre több – most már a tananyaghoz kapcsolódó, tartalomba ágyazott – fejlesztő program jelent meg. Ez a szemléletmód integrálja a gondolkodás fejlesztését és a tananyag közvetítését, így kapcsolatot teremt az itt és a következő pontban tárgyalt dimenziók között. Ez a megközelítés a problémamegoldást is mint a tudás új helyzetekben való alkalmazását fogja fel. Így a képességek kifejlesztése egyben a tudás transzferjét, új területeken való alkalmazását is segíti.⁶

A műveleti gondolkodás, a korai képességfejlesztő programok, a gondolkodás tanterve, a megértés és a transzfer támogatása, a problémamegoldás, a fogalomfejlődés és a fogalmi váltás⁷ segítése, ezek mind-mind ebbe az irányba esnek. Egész országok tanterveit állították át erre a szemléletmódra. Ezen a területen korábban Szingapúrban, ma pedig Hongkongban történtek-történnek nagyon érdekes dolgok.

A tanulás pszichológiai-biológiai meghatározottságáról az utóbbi években sok, az iskolában, az oktatásban, sőt, a taneszközfejlesztésben is használható eredményt halmozott fel a kognitív idegtudomány. A helyzetet jellemzi, hogy az OECD ezen a területen átfogó kutatási-fejlesztési programot indított.⁸ Az agy részletesebb megismerése segítheti a gyerekek fejlődéséhez jobban igazodó tantervek kidolgozását, jobb taneszközök, például olvasástankönyvek elkészítését, de akár egyes sajátos fejlődési problémák kezelését is, mint a diszkalkulia vagy a diszlexia.⁹

⁶ Lásd: Molnár Gyöngyvér (2006): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó.

⁷ Korom Erzsébet (2005): *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó.

⁸ Lásd: OECD (2007): *Understanding the brain: The birth of a learning science*. Paris, OECD.

⁹ Lásd: Csépe Valéria (2005): *Kognitív fejlődés-neuropszichológia*. Budapest, Gondolat Kiadó; Csépe Valéria (2006): *Az olvasó agy*. Budapest, Akadémiai Kiadó.

A DISZCIPLINÁRIS TUDÁS ÉS A SZAKÉRTELEM

A tananyag tervezésének történetileg talán másodikként kialakult, de az utóbbi évszázadokban legfontosabb meghatározójává egy másik, a *diszciplináris dimenzió* vált. A modern tudomány kialakulása nyomán az egyes tudományos diszciplinákból iskolai tantárgyak lettek. Mivel a tudomány nagyon jól szervezett, rendszerezett tudást hoz létre, erős a késztetés arra, hogy az iskolai tanítás leképezze a tudomány szempontrendszerét. Ezt tükrözi az egy tudomány-egy iskolai tárgy megfeleltetés, ami a közismereti tárgyak tanítását ma is meghatározza (például irodalom, matematika, történelem, kémia, fizika, biológia, földrajz).

A 19. század végétől, az ipari forradalom korszakától kezdve, amikor elindult az oktatás expanziója, ez vált a legfontosabb hivatkozási alappá. A tudományok gyorsuló ütemben termelték a tudást, és az iskolai oktatás megpróbált ezzel lépést tartani, minden lényeges fejlemény bekerült a tantervekbe. A 20. század elején megjelenő modern fizika ebből a szempontból igen komoly kihívást jelentett, és az abból levezetett tananyag a tanulók jelentős többsége számára már követhetetlen volt.

A hagyományos természettudomány-tanítás magja évszázadok vagy legalábbis évtizedek alatt alakult ki, és bizonyos tanítási elvek a gyakorlatban csiszolódtak. A témakörök egymásra épülése gyakran követte a felfedezések történelmi sorrendjét, ami – ha a tanulás szempontjából nem is volt a legkedvezőbb – egyfajta szakmai logika és egymásra épülés alapján elsajátíthatóvá tette a tananyagot. A szaktárgyi-szaktudományi logikára épülő tananyag megtanulása rendkívüli erőfeszítést igényel, és azok számára, akik sikeresen teljesítik ezt a feladatot, óriási előnyt jelent, ha tudományos pályára készülnek.

A kognitív pszichológia első korszakának egyik központi témája az ilyen jellegű tudás, a *szakértelem* tanulmányozása volt. A korai vizsgálatok azonban megmutatták az is, hogy a szakértelem egyik erőssége éppen az, hogy kész sémákat kínál bizonyos feladatok megoldására. A szakértelem napi alkalmazása többnyire begyakorolt rutinok ismerős helyzetekben való alkalmazásából áll. Az ilyen tudás nem vihető át automatikusan más területekre. A mi iskoláink pedig többnyire ilyen szakértelmet közvetítettek a tanulóknak. Amit tanulnak, az „a matematikusok matematikája”, a „kémikusok kémiája”, és főleg azok profitáltak belőle, akik a matematika vagy kémia diszciplináris tudását közvetlenül hasznosító pályára mennek.

Biztos tehát, hogy a többi tanuló memóriájából hamarosan ki fog hullani az ilyen jellegű tudás, és nagyobb részt kárba vész az annak elsajátításába fektetett energia. Meg kell tehát fontolnunk, mennyi szakértelem típusú tudást viszünk be az iskolai tananyagba. Az, amire a gyerekeket kondicionáljuk – például egyenletmegoldás, matematikai, fizikai, kémiai feladatok –, az nagyrészt szakértelem jellegű tudás, és nagy valószínűséggel meg lehet jósolni, hogy ezt a gyerekek, amint az iskolát abbahagyják, el is felejtik.

Diszciplináris alapon tankönyvet írni, tananyagot szervezni nagyon egyszerű. A mért, értékelést, tesztelést szintén egyszerű diszciplináris alapon megtervezni. Csak elő

kell venni a tanterveket, tankönyveket, és azok tartalmát „le kell fordítani” a tesztekbe. Lényegében ezt tette az IEA (International Association for the Education Achievement, Oktatási Teljesítményértékelés Nemzetközi Szövetsége) is, a legtöbb vizsgálatában egészen 1995-ig, így a két fő, a természettudományi és a matematikai felmérésében is. Ezekben a felmérésekben a magyar tanulók még nagyon jól szerepeltek. A harmadik, megújult szemléletű felmérés, a TIMSS már sok mindent integrált a korszak kognitív kutatásaiból, és már több alkalmazást igénylő feladatot tartalmazott. Részben ennek is tulajdonítható, hogy a magyar tanulók visszaestek a mezőny harmadába. Az 1990-es évektől az IEA méréssorozatában is fordulat következett be, és a harmadik átfogó felméréssel (az 1995-ös TIMSS-ben) megkezdődött a diszciplináris tananyagszemlélettől való fokozatos eltávolodás.

A 20. század vége felé mind határozottabban jelent meg az igény valami „hasznosabb” iskolai tananyag elkészítésére. A javaslatok között mind a képességfejlesztés, mind a gyakorlati alkalmazhatóság igénye felmerült. De az ilyen irányú változtatásokhoz az értelmi fejlődést, illetve a tudás alkalmazásának, transzfejének a sajátosságait kellene jobban ismerni, így ezek a törekvések ritkán vezettek eredményre. Közben folyamatosan jelen volt a tananyag diszciplináris szemléletű modernizációjának igénye is.

Néhány tantárgyban sikeres lezajlott a tartalmak modernizációja, ezek közé tartozik a matematika. Az utóbbi évszázadban gyors fejlődésnek indult matematikai területek (logika, halmazelmélet, kombinatorika, gráfelmélet) a matematikának éppen azok a területei, amelyek a gondolkodás fejlődésének sajátosságait figyelembe véve is a korábbi iskolai évekre kíváncsiak. Az említett területeknek az alapjaihoz jól használható eszközrendszert lehet készíteni. Ezeknek a szerencsés körülményeknek köszönhetően pszichológusok, matematikatanítás-kutatók együttműködésével világszerte elterjedt egy új szemléletű matematikatanítás, az „új matematika”. Ezt a megújulást olyan nevekkel jellemezhetjük, mint Jean Piaget, Jerome Bruner, Dienes Zoltán és Varga Tamás.

Egy ugyanilyen irányú megújításra a természettudomány tanításában is történtek kísérletek, a modern fizika – például a kvantummechanika, az atomfizika – eredményeinek a korai bevezetésére. Ezek azonban az említett új matematikával ellentétes eredményre vezettek, és inkább rontottak, mint javítottak a természettudomány tanításának helyzetén. Amíg ugyanis a matematika alapjainak személyes tapasztalatszerzéssel, eszközökkel (logikai készlet, pálcikák, korongok) való elsajátítása megfelel a gyermekek fejlődésének, pszichológiai sajátosságainak, a modern természettudomány legtöbb területe nem alkalmas arra, hogy azt kisiskolásoknak tanítsuk. A modern fizika éppen a személyesen megtapasztalhatatlan jelenségek bonyolult eszközökkel való vizsgálata révén, sokszoros absztrakciót igénylő elméleteivel érte el sikereit. A természettudománynak azonban pont az „ókori” elemei azok, amelyek korai kísérletezésre alkalmasak. Az emelő, az inga, a csiga és még sok más egyéb egyszerű mechanikai eszköz nagyszerű lehetőséget teremt a gondolkodást is fejlesztő kísérletezésre.

AZ ISKOLÁN KÍVÜL ALKALMAZHATÓ TUDÁS ÉS A PISA-MŰVELTSÉGGONCEPCIÓ

Az iskolai tanulás céljait megfogalmazó harmadik tradíció a hétköznapi, a gyakorlati hasznosság szempontjait állítja a középpontba. Ezek a célok nemritkán éppen az iskolai tananyag hasznosságának a kritikájaként fogalmazódnak meg. Az életidegen iskola, és az azzal való küzdelem is legalább kétezer éves, miként arra a „Nem az iskolának, hanem az életnek tanulunk” szállóige is utal.

Az alkalmazható, társadalmilag értékes tudás modern koncepcióját a PISA-vizsgálók szakértőcsoportjai dolgozták ki.¹⁰ A tudásnak ezt az értelmezését legjobban a mi *műveltség* szavunk fejezi ki. Az eredeti elgondolás az írástudás (angolul: literacy) fogalmát terjeszti ki. Az indoklás úgy szól, hogy ma, a modern társadalomban a sikeres magánélethez, önfejlesztéshez, munkahelyi helytálláshoz ugyanúgy szükség van a használható tudás egy bizonyos körére, mint valaha az írni-olvasni tudásra szükség volt. A műveltség ebben az értelmében nem a társadalmi elit privilégiuma, nem is valami „ünnepi” tudásról van szó. A literacy-ből kiinduló értelmezés éppen a „hétköznapi”, a mindenki számára szükséges tudást hangsúlyozza.

Ha alkalmazható tudásról beszélünk, az nem azt jelenti, hogy feltétlenül valami közvetlen gyakorlati hasznosságról lenne szó. Ennek a műveltségnek része az is, amikor egy versrészletet fel tudunk idézni. A közösség tagjai által közösen ismert versek, szövegek, történetek egyik fő funkciója éppen az, hogy integrálják az egyént a közvetlen társas környezetébe, a kultúrába. Ilyen értelemben ez is alkalmazható tudás.

A tanítás alkalmazható szemléletű megújítására sokféle kísérlet történt. Ilyen például a környezettudatos („zöld”) természettudomány-tanítás. Ebben a szellemben a diákok mindenekelőtt azért tanulják a természettudományt, hogy megértsék, hogyan pusztítja az emberi tevékenység a természeti környezetet, és hogyan lehet megelőzni a természeti értékeket a következő generációk számára. Az ilyen jellegű tananyagszervezés nagyon népszerűvé vált az Egyesült Államokban. Alkalmas a természettudomány relevanciájának bemutatására, az érdeklődés felkeltésére. Ugyanakkor kevésbé tanít meg a természettudomány lényegére, a tudományos bizonyítási folyamatra, a megismerés fegyelmeztségére és az egyes tudásterületek szigorú belső logikájára.

Egy másik nagy hatású fejlesztési program, amely ugyancsak az iskola és a hétköznapi problémák közötti hídverésre tesz kísérletet, a realisztikus matematikatanítás. Ennek központja Hollandiában, Utrechtben van, az alapítójáról elnevezett *Freudenthal Intézetben*¹¹. A realisztikus matematikai modellezés kulcskifejezése a *matematizálás*, ami arra utal, hogy a környező világot meg kell tanulni matematikai jelenségek együtteseként látni.

¹⁰ A „literacy” koncepciót a 2000-es felméréseket előkészítő szakértőcsoportok alakították ki. Az egyes PISA-ciklusok ezt a hagyományt őrzik, és ennek fő kereteit viszik tovább a következő mérési ciklusokban. A legutóbbi ilyen elméleti-tartalmi keretrendszer a 2006-os vizsgálatot megelőzően készült. Lásd: OECD (2006): *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris, OECD.

¹¹ Az intézet honlapja: <http://www.fi.uu.nl/fisme/en/>

A MEGÉRTETT, ALKALMAZHATÓ DISZCIPLINÁRIS TUDÁS: KÜLÖNBÖZŐ CÉLOK INTEGRÁLÁSA

Az előzőekben már utaltam a három dimenzió kapcsolatára, most ismét hangsúlyozni szeretném, hogy a megoldást nem az egyik vagy a másik szempont kitüntetése, előtérbe állítása jelenti, hanem a három harmonikus egysége. A két, eddig elhanyagolt dimenzió – a képességek fejlesztése és az alkalmazhatóság igénye – hangsúlyozása nem jelenti azt, hogy tananyagra a továbbiakban nincs szükség, de a tananyagoknak sokkal inkább az eszköz szerepét kell játszaniuk. Az a tudás, amit a természettudományok, társadalomtudományok, művészetek felhalmoztak, nagyon jól szervezett, strukturált, és kitűnő forrása lehet a tananyagnak, leginkább alkalmas arra, hogy segítségével fejlesszük a gondolkodás képességeit. A gyakorlatban hasznosítható tudás közvetítése egy gyorsan változó világban egyre problematikusabb, hiszen egyre nehezebb előre jelezni, milyen lesz az a gyakorlat, amire a fiatal generációkat fel kell készíteni. Ezért a tananyag gyakorlathoz kapcsolásának is az egyik legjobb eszköze a tudományos tudás és annak a mélyebb megértése, hiszen ez teszi lehetővé annak sokoldalú alkalmazását.

Ha nem pusztán „a tananyag leadása” a cél, másfajta tervezési és tanítási stratégiákra van szükség. Az értelmi fejlődés folyamataiból, a tudás szerveződésének és transzferének sajátosságaiból, a társadalmilag értékes tudásra vonatkozó ismereteinkből kell kiindulni. Mindenekelőtt a gondolkodás tantervét kellene a középpontba állítani. A magyar iskolarendszerben ez azt jelenti, hogy szükség lenne egy olyan taxonómiára, amely a tizenkét évfolyamot egységesen kezeli, és leírja azt, hogy melyik életkorban milyen jellegű gondolkodási, információfeldolgozási, kommunikációs stb. készségekre kellene szert tennünk. A képességek, készségek fejlődéséről alkotott tudást be kellene építeni a tankönyvekbe, a taneszközökbe, a tanulási-tanítási módszerekbe.

A gondolkodás tanterve nem abból indul ki, hogy valamit azért kell tudni, mert az ott van a fizikában, a kémiában, hanem megfordítja a logikát, a képességek fejlesztésének igényeihez igazítja, hogy a gyerekek épp mit tanuljanak. Amerikában, például a Pittsburghi Egyetemen a *Learning Research and Development Center*-ben¹² (LRCD) folynak ilyen kutatások, amelyeket Lauren Resnick és Robert Glaser kezdeményeztek, több év-tizeddel ezelőtt. Tankönyveket adtak ki, taneszközöket készítettek „a gondolkodás tanterve” alapján.

A természettudomány tanításához kapcsolódnak a Philip Adey és Michael Shayer irányításával folyó munkálatok Londonban a King's College-ban. Kezdetben csak a gyerekek fejlődéséhez jobban illeszkedő tananyagot kívántak készíteni, majd látva a természettudomány tanításában rejlő óriási lehetőségeket, a gondolkodás fejlődésének meggyorsítására dolgoztak ki programokat (Cognitive Acceleration through Science Education – CASE). Egyik – tantervfejlesztő munkájuk összefoglalásának is tekinthető –

¹² A központ honlapja: <http://www.lrdc.pitt.edu/>.

könyvük címe is *Thinking Science*¹³, azaz gondolkodtató természettudomány.¹⁴ A gondolkodás tantervének tehát vannak már mintái, konkrét, a gyakorlatban is működő rendszerei. Sok elemét a magyarországi kutatási programok is megvizsgálták, hatékonyságukat bemérték.¹⁵

Ahhoz, hogy a gondolkodás tantervét következetesen átültessük a gyakorlatba, adott esetben tantervekbe, taneszközökbe, már most is nagyon sok minta áll rendelkezésre. Több példát, modellt lehet erre vonatkozóan említeni. Magát a rendszert, amely a tananyagot eszközként használja, *tartalomba ágyazott képességfejlesztésnek* nevezzük. A lényeg az, hogy megtartjuk a tananyagot, megőrizzük azt a közvetítendő tudástartalmat, amely egyébként ott van a tantervekben. A cél azonban nem csupán az, hogy ezt megtanítsuk, hanem az is, hogy a segítségével valamilyen képességeket fejlesszünk. A természettudomány például kitűnő eszköz arra, hogy a gondolkodás bizonyos folyamatait megtanítsuk, így a műveleti, az induktív és a deduktív gondolkodást, a hipotézisalkotást, a hipotézistesztelést.¹⁶

Érdekes volt ebből a szempontból látni néhány évvel ezelőtt egy olyan TIMSS-feladat magyarországi fogadtatását, amely a természettudományos megismerés gondolkodási folyamatait vizsgálta. A feladat egy lejtőn leguruló hengerről szólt, és tartozott hozzá kilenc kis ábra, különböző méretű hengerekkel és különböző dőlésszögű lejtőkkel. A feladat arról szólt, hogy X tanulónak az az elgondolása, hogy minél meredekebb a lejtő, annál gyorsabban gurul le rajta a henger. A kérdés azonban nem az volt, hogy ez igaz-e, hanem az, hogy a képen látható elrendezésekből melyikeket kellene kipróbálni ahhoz, hogy eldöntsük, vajon az említett vélekedés igaz-e. Azért emlékeztet ez a feladat, mert komoly vita alakult ki arról, helyes-e ilyesmit kérdezni a gyerekektől. Egyes vélemények szerint ugyanis így nem lehet ellenőrizni, vajon megtanulták-e a gyerekek a tananyagot. A feladat azonban itt nem a konkrét tudást, hanem a kísérletezés lényegének a megértését vizsgálta: vajon tudják-e a gyerekek, hogy egy kísérletben bizonyos változók értékeit szisztematikusan változtatni kell, míg másokat állandó értéken kell tartani. Tehát nemcsak az lehet a kérdés, hogy megtanulták-e a gyerekek a tananyagot, hanem az is, hogy egy adott helyzetben talpraesett módon el tudják-e dönten, hogy mit kell nekik azért tenni, hogy bizonyos tudást megszerezzenek.

Az eddigiekből már kitűnt, hogy a jó minőségű tudás megszerzése feltételez bizonyos tanítási-tanulási módszereket. Ebben az összefüggésben érdemes megemlíteni, hogy a PISA 2000-es felméréséhez kapcsolódott egy tanulásstratégia-vizsgálat. A kérdőíves

¹³ Adey, P. – Shayer, M. – Yates, C. (2001): *Thinking Science*. 3Rev Ed edition. London, Nelson Thornes.

¹⁴ Philip Adey többször járt Magyarországon, rövidebb írásai megjelentek magyarul, például az Iskolakultúrában: Adey, P. (1999): Gondolkodtató természettudomány. *Iskolakultúra*, 10. sz.

¹⁵ A Szegeden folyó kutatások sok mindent hasznosítottak ebből a szemléletmódból, Nagy Lászlóné publikációi részletesebben is bemutatják a CASE és hasonló programok lényegét. Lásd: Nagy Lászlóné (2006): *Az analógias gondolkodás fejlesztése*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó.

¹⁶ Lásd Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Budapest, Akadémiai Kiadó; Nagy József (2007): *Kompetencia alapú kritériumorientált pedagógia*. Szeged, Mozaik Kiadó.

¹⁷ Lásd erről: Molnár Éva (2002): Önszabályozó tanulás: nemzetközi kutatási irányzatok és tendenciák. *Magyar Pedagógia*, 1. sz. 63–77.

adatgyűjtés az önszabályozó tanulás¹⁷ elméleti kereteire épült. Középpontjában az a kérdés állt, hogy milyen stratégiával tanulnak a gyerekek, például mennyire alkalmazák az értelmező, és mennyire az inkább memorizáló, reprodukzív stratégiákat. Az eredmények¹⁸ azt mutatják, hogy nemzetközi összehasonlításban ezen a téren nem állunk túl jól, a megértésre törekvés, a gondolkodva tanulás alig jellemzi a mi tanulóinkat. Egy hasonló tematikájú, részben a PISA-kérdéseket használó felmérést saját kutatási programunkba is beiktattunk. Amíg a nemzetközi vizsgálatok csak a 15 éves tanulókat hasonlították össze, a mi felmérésünkben a 13 és 17 éves korosztály vett részt. Ennek a felmérésnek az eredményei¹⁹ is arra utalnak, hogy az iskola nem fejleszti a tanulás iránti elkötelezettséget, hiszen az idősebbek stratégiái sem voltak fejlettebbek a fiatalokénál. Egyébként más vizsgálatok is azt mutatják, hogy nálunk az iskola negatívan befolyásolja a tanuláshoz való viszonyt, például a motivációt²⁰ és a tantárgyakkal kapcsolatos attitűdöket²¹.

A magyar közoktatás fejlesztésének kulcskérdése a változtatások tudományos megalapozása. A gazdasági verseny globálissá vált, és ebben a folyamatban a pozíciókat a tanulás, a tudás határozza meg. A világ fejlettebb részein óriási összegeket fordítanak arra, hogy az oktatást tudásintenzív szektorrá alakítsák. Elkerülhetetlen, hogy a tantervek, taneszközök, tankönyvek újabb generációinak kidolgozása nálunk is egy kifinomultabb tudáskonceptióra épüljön.

¹⁸ Artelt, C. – Baumert, J. – Julius-McElvany, N. – Peschar, J. (2003): *Lerners for life. Student approaches to learning, Results from PISA 2000*. Paris, OECD.

¹⁹ B. Németh Mária – Habók Anita (2006): A 13 és 17 éves tanulók viszonya a tanuláshoz. *Magyar Pedagógia*, 2. sz. 85–103.

²⁰ Józsa Krisztián (2007): *Az elsajátítási motiváció*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó.

²¹ Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, 3. sz. 343–366.

